

Поведенческая экономика:

Лекция 3. Предпочтения с точками отсчета

Владимир Иванов

Экономический факультет
Кафедра прикладной институциональной экономики

16.09.2016

Принятие решений в условиях риска: теория перспектив

Формирование точек отсчета

Принятие решений в условиях риска: теория перспектив

Формирование точек отсчета

Немного истории

1738 г. - Даниэль Бернулли предлагает объяснение так называемого Санкт-Петербургского парадокса.

Предположим, вы можете поучаствовать в следующей игре. Монетка подкидывается до первого выпадения орла. По итогам игры вы получаете сумму 2^i , где i - номер броска, на котором выпал орел. Сколько бы вы заплатили за право участия в игре с бесконечным ожидаемым выигрышем?

Бернулли предположил, что люди максимизируют не ожидаемый выигрыш, а **ожидаемую полезность** от выигрыша.



Концепция ожидаемой полезности

1944 г. - Джон фон Нейман и Оскар Morgenштерн формулируют концепцию ожидаемой полезности как инструмент анализа выбора в условиях риска.

$$u(c_1, c_2, p_1, p_2) = p_1 v(c_1) + p_2 v(c_2)$$

Аксиома независимости предполагает, что функция полезности определена с точностью до линейного преобразования.

Если $A \succeq B, p \in (0, 1] \forall C : pA + (1 - p)C \succeq pB + (1 - p)C$



В 1971 – Кеннет Эрроу, в 1964 – Джон Пратт независимо друг от друга предложили меру неприятия риска:

$$-U''(x)/U'(x)$$

Мера Эрроу-Пратта инвариантна относительно линейных преобразований и постоянна для линейных и экспоненциальных функций полезности.



Парадокс Алле (1953)

Выберите между двумя лотереями:

Лотерея А	Лотерея В
2500 с вероятностью 0.33 2400 с вероятностью 0.66 0 с вероятностью 0.01	2400 с вероятностью 100%



Парадокс Алле (1953)

Выберите между двумя лотереями:

Лотерея А	Лотерея В
2500 с вероятностью 0.33 2400 с вероятностью 0.66 0 с вероятностью 0.01	2400 с вероятностью 100%

82% участников предпочитает В

Выберите между двумя лотереями:

Лотерея С	Лотерея D
2500 с вероятностью 0.33 0 с вероятностью 0.67	2400 с вероятностью 0.34 0 с вероятностью 0.66



Парадокс Алле (1953)

Выберите между двумя лотереями:

Лотерея А	Лотерея В
2500 с вероятностью 0.33 2400 с вероятностью 0.66 0 с вероятностью 0.01	2400 с вероятностью 100%

82% участников предпочитает В

Выберите между двумя лотереями:

Лотерея С	Лотерея D
2500 с вероятностью 0.33 0 с вероятностью 0.67	2400 с вероятностью 0.34 0 с вероятностью 0.66

83% участников предпочитает С



Парадокс Алле (1953)

Выберите между двумя лотереями:

Лотерея А	Лотерея В
2500 с вероятностью 0.33 2400 с вероятностью 0.66 0 с вероятностью 0.01	2400 с вероятностью 100%

$$U(2400) > 0.33U(2500) + 0.66U(2400) \Rightarrow$$
$$0.34U(2400) > 0.33U(2500)$$

Выберите между двумя лотереями:

Лотерея С	Лотерея D
2500 с вероятностью 0.33 0 с вероятностью 0.67	2400 с вероятностью 0.34 0 с вероятностью 0.66

$$0.33U(2500) > 0.34U(2400)$$



Rabin (2000) Risk Aversion and Expected Utility:
Рисковый выбор, который люди демонстрируют в экспериментах, выявляет абсурдно высокое неприятие риска.

- ▶ Если индивид отказывается от участия в лотерее $(110, 0.5; -100, 0.5)$, то он должен отказаться от участия в лотерее $(\infty, 0.5; -1000, 0.5)$

Оценка изменений

Перед экспериментом вам выдается 1000. Что вы выберете?

- ▶ **A** (1000, 0,5; 0, 0,5)
- ▶ **B** (500, 1)

Оценка изменений

Перед экспериментом вам выдается 1000. Что вы выберете?

- ▶ **A** (1000, 0,5; 0, 0,5)
- ▶ **B** (500, 1)

16% участников предпочитает **A**



Перед экспериментом вам выдается 1000. Что вы выберете?

- ▶ **A** (1000, 0,5; 0, 0,5)
- ▶ **B** (500, 1)

16% участников предпочитает **A**

Перед экспериментом вам выдается 2000. Что вы выберете?

- ▶ **C** (-1000, 0,5; 0, 0,5)
- ▶ **D** (-500, 1)



Оценка изменений

Перед экспериментом вам выдается 1000. Что вы выберете?

- ▶ **A** (1000, 0,5; 0, 0,5)
- ▶ **B** (500, 1)

16% участников предпочитает **A**

Перед экспериментом вам выдается 2000. Что вы выберете?

- ▶ **C** (-1000, 0,5; 0, 0,5)
- ▶ **D** (-500, 1)

69% участников предпочитает альтернативу **C**



Оценка изменений

Перед экспериментом вам выдается 1000. Что вы выберете?

- ▶ **A** (1000, 0,5; 0, 0,5)
- ▶ **B** (500, 1)

16% участников предпочитает **A**

Перед экспериментом вам выдается 2000. Что вы выберете?

- ▶ **C** (-1000, 0,5; 0, 0,5)
- ▶ **D** (-500, 1)

69% участников предпочитает альтернативу **C**

Отправная точка Канемана и Тверски: **люди беспокоятся об изменениях, а не о значениях богатства**



Kahneman, Tversky (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk

Позитивные исходы		Негативные исходы	
1 N=95	(4000, p=0,8) < (3,000, p=1) [20] [80]*	1'	(-4000, p=0,8) > (-3,000, p=1) [92]* [8]
2	(4000, p=0,2) > (3,000, p=0,25) [65]* [35]	2'	(-4000, p=0,2) < (-3,000, p=0,25) [42] [58]
3	(3000, p=0,9) > (6,000, p=0,45) [86]* [14]	3'	(-3000, p=0,9) < (-6,000, p=0,45) [8] [92]*
4	(3000, p=0,002) < (6,000, p=0,001) [27] [73]*	4'	(-3000, p=0,002) > (-6,000, p=0,001) [70]* [30]



Отличия теории перспектив от ожидаемой полезности

- ▶ **Эффект достоверности** - выбор осуществляется в пользу достоверного варианта, а не варианта, максимизирующего ожидаемую полезность (разница между 100% и 99% больше, чем между 50% и 49%).
- ▶ **Избегание потерь** - предельная полезность потерь выше, чем предельная полезность выгод.
- ▶ **Эффект отражения** - люди, как правило, избегают риск, если речь идет о потенциальных выигрышах, но принимают риск в случае возможных проигрышей.



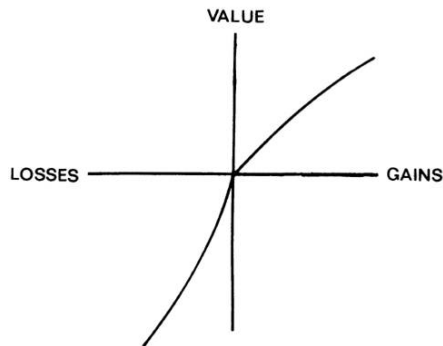
Функция ценности

Участник лотереи с параметрами $(y, p; z, 1 - p)$, оценивает выигрыш с помощью следующей функции

$$\pi(p)v(y - r) + \pi(1 - p)v(z - r)$$

где:

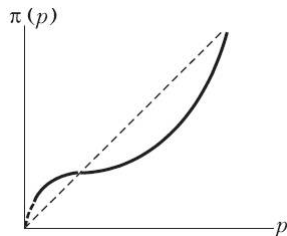
- ▶ $\pi(p)$ - функция взвешивания вероятностей
- ▶ r - «точка отсчета» (reference point)



Нелинейное взвешивание вероятностей

Субъективная оценка вероятностей является нелинейной функцией от объективной вероятности:

- ▶ переоценка малых вероятностей
- ▶ недооценка высоких вероятностей
- ▶ игнорирование экстремальных вероятностей



В Швейцарии ВСЕ дома застрахованы от затопления.



Упрощенная форма функции ценности

$$v(x|r) = \begin{cases} x - r, & \text{если } x \geq r \\ \lambda(x - r), & \text{если } x < r \end{cases}$$

$\lambda > 1$ - параметр избегания потерь
(откалиброванное значение ≈ 2.25)



Мысленный эксперимент

Представьте, что Вы с некоторой вероятностью заразились редкой болезнью, которая может привести к быстрой и безболезненной смерти в течение недели. Вероятность того, что Вы инфицированы, равна 0.001. Какова максимальная цена, которую Вы готовы заплатить за лекарство?

Требуются добровольцы для испытания лекарства от редкой болезни. Это означает подвергнуться риску заразиться болезнью, которая с вероятностью 0.001 приведет к быстрой и безболезненной смерти в течение недели. Какова минимальная сумма, за которую Вы согласились бы принять участие в данной программе?



Принятие решений в условиях риска: теория перспектив

Формирование точек отсчета

Как формируются точки отсчета?

Канеман и Тверски не сформулировали, как появляются и изменяются точки отсчета (более того, в своих экспериментах могли манипулировать ими).

- ▶ Статус-кво
- ▶ Ожидания
- ▶ Референтные исходы
- ▶ Фрейминг

Kőszegi, Rabin (2006) A Model of Reference-Dependent Preferences - модель с эндогенными точками отсчета

- ▶ Точки отсчета соответствуют ожиданиям агентов относительно исходов
- ▶ Ожидания рациональны
- ▶ (Попытка улучшить теорию с помощью минимальных изменений)

Kőszegi, Rabin (2006) A Model of Reference-Dependent Preferences

- ▶ Основная идея: полезность складывается из полезности потребления (consumption utility) и полезности от соотношения выгод и потерь (gain-loss utility)
- ▶ Полезность от соотношения выгод и потерь зависит от точек отсчета - рациональных ожиданий относительно потребления



$$u(x|r) = \underbrace{m(x)}_{\text{consumption utility}} + \underbrace{n(x|r)}_{\text{gain-loss utility}}$$

где:

- ▶ $x = (x_1, x_2, \dots)$ - потребительский набор
- ▶ $r = (r_1, r_2, \dots)$ - точки отсчета
- ▶ $m(x)$ - «стандартная» часть функции полезности, связанная с потреблением блага
- ▶ $n(x|r)$ - «поведенческая» часть функции полезности, включающая избегание потерь и связанная с разрывом между реальным потреблением и ожиданиями
- ▶ $u(x|r)$ сепарабельна по разным благам, в т.ч. и композитному благу (деньгам)



Gain-loss utility:

$$n(x|r) = \begin{cases} \eta(x - r), & \text{если } x \geq r \\ \eta\lambda(x - r), & \text{если } x < r \end{cases}$$

где

- ▶ $\eta \geq 0$ - степень зависимости от точки отсчета
- ▶ $\lambda > 1$ - параметр избегания потерь

Модель Козжеги-Рэбина: простой пример

Рассмотрим лотерею $A : (0, 0.5; 100, 0.5)$

Для простоты: $m(x) = x, W_0 = 0$

Тогда, при стандартных предпочтениях
 $EU = 0.5 \times 0 + 0.5 \times 100 = 50$

Откуда берется точка отсчета - участвовать или не участвовать в лотерее?

Модель Козжеги-Рэбина: простой пример

Допустим, я собираюсь играть в лотерею ($r=a$):

- ▶ 1 случай: выигрыш ($x = 100$)

$$U = 100 + 0.5\eta(100 - 0) + 0.5\eta(100 - 100) = 100 + 0.5\eta 100 > 0$$

- ▶ 2 случай: проигрыш ($x = 0$)

$$U = 0 + 0.5\eta(0 - 0) + 0.5\eta\lambda(0 - 100) = -0.5\eta\lambda 100 < 0$$

Ожидаемая полезность от участия в лотерее:

$$U(a|a) = 50 + 0.5(0.5\eta 100 - 0.5\eta\lambda 100) = 50 - 25\eta(\lambda - 1)$$



Персональным равновесием (personal equilibrium) называется ситуация, когда реальный выбор соответствует точке отсчета.

- ▶ Агент формирует ожидания таким образом, чтобы ему было выгодно вести себя в соответствие с этими ожиданиями
- ▶ Таких равновесий может быть несколько

Предпочитаемым персональным равновесием называется равновесие с максимальной полезностью.



Модель Козжеги-Рэбина: простой пример

Что будет, если я откажусь участвовать, несмотря на то, что собирался?

$$\begin{aligned}U(na|a) &= 0 + 0.5\eta(0 - 0) + 0.5\eta\lambda(0 - 100) = -0.5\eta\lambda 100 \\ &= -50\eta\lambda < 50 - 25\eta(\lambda - 1)\end{aligned}$$

То есть $U(a|a) > U(na|a)$ - участие в лотерее является персональным равновесием

Модель Козжеги-Рэбина: на пальцах

Предположим, вы собираетесь поехать на каникулы в Европу. Внезапно вы обнаруживаете, что поездка подорожала из-за обесценения рубля.

- ▶ Отказ от поездки воспринимается как потеря
- ▶ Сэкономленные деньги воспринимаются как выгода
- ▶ В случае, если вы сильно рассчитывали на поездку, все равно едете, чтобы избежать разочарования от отказа

В случае, если вы собирались провести каникулы не в Европе, а на даче:

- ▶ Возможный рост расходов в Европе воспринимается как потеря
- ▶ Поездка воспринимается как выгода
- ▶ Вы отказываетесь от поездки



Выводы:

- ▶ Теория перспектив сформулирована индуктивно - на основе экспериментов - как попытка (одна из возможных) объяснить аномалии ожидаемой полезности. Три основных компонента: избегание потерь, нелинейное взвешивание вероятностей, эффект отражения.
- ▶ Пока не существует единой теории формирования точек отсчета. Источниками точек отсчета, помимо первоначальной наделенности, могут быть ожидания, целевые уровни и т.д.
- ▶ На следующей лекции - эмпирические исследования предпочтений с точками отсчета



Что почитать:

Про историю вопроса:

- ▶ Barberis (2013) Thirty Years of Prospect Theory in Economics: A Review and Assessment

Про эффект владения (endowment effect):

- ▶ Kahneman, Knetch, Thaler (1990) Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem
- ▶ List, John (2004) Neoclassical Theory Versus Prospect Theory: Evidence from the Marketplace